

## Stage M2 : Impacts environnementaux et écoconception d'un distributeur robotisé de courses alimentaires en fonction de son scénario d'implantation



### Siège social

18 boulevard des Gorgets  
B.P. 21898  
F-21018 Dijon Cedex  
Tél. +33 (0)3 80 54 40 00  
Fax +33 (0)3 80 54 40 01

27 rue de Serrigny  
F-21550 Ladoix-Serrigny  
Tél. +33 (0)3 80 26 74 00  
Fax +33 (0)3 80 26 74 01

Îlot Saint Joseph  
Bureaux Convergence  
Bâtiment C  
11 bis Quai Perrache  
F-69002 Lyon  
Tél. +33 (0)4 77 49 47 00

8 rue de la Richelandière  
F-42100 Saint-Etienne  
Tél. +33 (0)4 77 49 47 00  
Fax +33 (0)4 77 49 47 10

Urban Lodge  
Bâtiment A  
28 rue Parmentier  
F-59650 Villeneuve-d'Ascq  
Tél. +33 (0)4 77 49 47 00

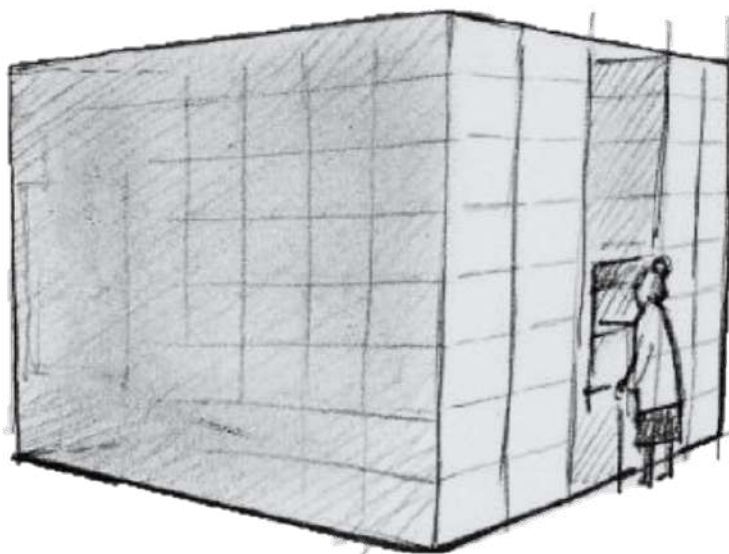
### Contexte

**E-commerce et nouveaux modes de consommation.** L'intralogistique est un domaine en plein essor, en particulier par l'adoption massive des commandes en lignes. Les plateformes intralogistique sont soumises à des contraintes de productivités grandissantes pour répondre à la demande des consommateurs exigeant des délais de livraison de plus en plus restreints. Pour faire face à ce besoin, de nouvelles modalités de livraison apparaissent, comme les consignes de retraits qui permettent aux usagers de récupérer leurs commandes dans des lieux décentralisés, déportés des usages classiques (gares, stations d'autoroute – au plus près de leurs trajets du quotidien) et sur des plages horaires plus flexibles.

**Savoie.** Savoie est une ETI française d'environ 1 000 collaborateurs qui propose des solutions matérielles et logicielles pour équiper les centres logistiques de préparation de commandes et, de manière générale, les processus logistiques. A titre d'illustration, l'entreprise produit des systèmes robotisés de stockage haute densité dont elle est pionnière ([URL](#)), des robots autonomes de stockage de palettes et des machines d'ajustement de la taille des cartons. Savoie est en forte croissance, notamment grâce à son élargissement aux marchés américain et asiatique.

## Problématique du stage

**Le projet DAPEC.** Le projet DAPEC, porté par SAVOYE, ambitionne de développer une solution de distributeurs automatisés qui facilitent les services e-commerce en multipliant les points de retrait de proximité en centres-villes, dans les zones rurales et les points de passage quotidien. DAPEC propose une solution originale aux problématiques urbaines et rurales, s'inscrit dans l'évolution des usages, et répond aux enjeux climatiques et sociaux de la logistique du dernier kilomètre. DAPEC est Labellisé France 2030, et lauréat d'un financement opéré par la Banque Publique d'Investissement (BPI France).



**Problématique.** La pertinence environnementale des distributeurs de courses alimentaires dépend non seulement de leur design mais aussi, et peut être surtout, **des scénarios d'implantation et d'utilisation des distributeurs**. Nous aimerions construire un **modèle paramétrique** de l'impact environnemental de ce système (prenant en compte aussi bien le coût environnemental intrinsèque du distributeur que son coût environnemental d'opération en fonction de scénarios d'utilisation).

## Missions du stagiaire

**Détermination du « CAPEX environnemental » du distributeur.** Un des objectifs principaux du projet consiste en la détermination du coût environnemental intrinsèque du distributeur. Il est attendu une analyse de

cycle de vie complète, prenant en compte le design électromécanique, ses matériaux constitutifs et sa durée de vie. Nous considérerons aussi les coûts environnementaux relatifs à l'installation du distributeur (acheminement en camion, BTP nécessaire etc.). Cette étude se focalisera particulièrement sur l'impact CO<sub>2</sub> de la solution, mais explorera aussi son impact en termes de consommation d'autres ressources (matériaux critiques, eau, pollution induite, utilisation de produits chimiques dangereux, etc.).

**Détermination de l' « OPEX environnemental » du distributeur.** Nous nous intéresserons particulièrement aux coûts environnementaux engendrés par l'utilisation d'un distributeur automatisé. Deux grands axes seront étudiés :

- **Impact du comportement des usagers.** En fonction des scénarios d'implantation (zone rurale, point de passage à fort flux, centre-ville...), nous évaluerons les coûts environnementaux engendrés par les déplacements des utilisateurs (modes de déplacements, détours nécessaires...).
- **Impact du fonctionnement du distributeur.** Coûts environnementaux liés à la préparation de la commande, à son acheminement au distributeur, à son stockage dans le distributeur et à la maintenance du dispositif.

**Identification des « effets rebond ».** Nous nous intéresserons dans le projet aux effets de second ordre engendrés par l'existence du distributeur. Par exemple : même si un distributeur permet de récupérer ses courses alimentaires directement sur son lieu de travail, le dispositif créera une incitation à prendre sa voiture plutôt qu'un mode de transport collectif ou décarboné. Nous nous attacherons à identifier ces effets rebond et à les intégrer au modèle autant que possible.

## Finalités du projet pour Savoye

**Modèle paramétrable de l'impact du distributeur.** Nous attendons avant tout de ce projet le développement d'un modèle environnemental paramétrable du distributeur ainsi qu'un pré-paramétrage basé sur des hypothèses formulées conjointement avec les experts métier Savoye et nos partenaires. Ce modèle servira de plateforme de test de différentes hypothèses pour l'écoconception de notre distributeur.

**Connaissances nouvelles & conseil aux équipes Savoye.** Nous espérons de ce projet la création de connaissances nouvelles sur les drivers du coût environnemental de la solution et leur importance relative dans le bilan CO<sub>2</sub> global. Ce projet a vocation à déboucher sur la formulation de recommandation aux équipes Savoye quant au design et à l'utilisation du distributeur pour minimiser son impact environnemental. Les résultats des travaux seront reportés à la direction du groupe (CTO, Directeurs R&D).

**Travaux futurs (hors scope du stage).** Le projet prévoit une campagne de tests du distributeur en conditions réelles d'exploitation. Ils seront l'occasion de revisiter le modèle pour confronter les paramètres conjecturés à la réalité de terrain (année 3 du projet, en 2025/26).

## Supervision

**Entreprise partenaire : Savoye.** Le stagiaire fera partie du service R&D avancée et innovation, rattaché directement au Comité de Direction du groupe. Son périmètre consiste à explorer l'état de l'art de la recherche pour identifier, par exemple en prototypant ou en réalisant des preuves de concept, ce qui pourra permettre d'améliorer, à terme, les produits de l'entreprise ou de proposer des solutions radicalement nouvelles. Il travaillera au sein d'une équipe spécialisée dans l'IA au sens large (de la recherche opérationnelle et l'optimisation mathématique aux différentes techniques de ML) et en collaboration avec le service de R&D robotique qui conçoit le système.

**Laboratoire d'accueil : G-SCOP.** Le stagiaire sera encadré par des enseignants-chercheurs du laboratoire G-SCOP. Il s'agit d'un laboratoire de recherche pluridisciplinaire répondant aux enjeux de la conception, l'optimisation et la gestion des produits et des systèmes de production. Les recherches menées couvrent l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un produit/service, de sa création à sa fin de vie en passant par les phases de conception, de production, de distribution, d'usage puis de recyclage, réemploi ou destruction. Le système de production peut adresser aussi bien les industries manufacturières que les systèmes de santé, les systèmes de gestion et d'usage de l'énergie, etc.

## Profil recherché

Le candidat devra avant tout présenter une forte appétence pour les questions environnementales, et une capacité à proposer des réponses créatives à des questions complexes. Sur le plan technique, une bonne maîtrise des techniques d'ACV et de programmation. Ce travail nécessitera d'interagir avec différents services chez Savoye : équipes R&D, Innovation, maintenance, déploiement opérationnel etc. Nous cherchons un candidat avec un relationnel excellent pour interagir avec ces différentes équipes .

Le dossier de candidature doit inclure un CV détaillé, une lettre de motivation et le relevé de notes de M1 si disponible. Il doit être envoyé par courriel en un seul fichier PDF à [siao.phouratsamay@grenoble-inp.fr](mailto:siao.phouratsamay@grenoble-inp.fr) et [aurelien.leguy@savoie.com](mailto:aurelien.leguy@savoie.com).